

[First.Hit](#)

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)



Generate Collection

Print

L7: Entry 151 of 177

File: JPAB

Jun 26, 1982

PUB-NO: JP357103265A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57103265 A

TITLE: LATTICEWORK FOR ELECTRODE PLATE OF STORAGE BATTERY OF LEAD AND METHOD OF MANUFACTURING SAID LATTICEWORK

PUBN-DATE: June 26, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MORINARI, RYOSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD

APPL-NO: JP55179232

APPL-DATE: December 18, 1980

US-CL-CURRENT: 429/242

INT-CL (IPC): H01M 4/68; H01M 4/73; H01M 4/82

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an expanded latticework which has good welded portions and is excellent in strength and corrosion resistance and is used for the electrode plate of a storage battery of lead, by conjoining a band of Pb-Sb alloy to the side edges of bands of Pb-Ca alloy to make a sheet and by expanding the sheet and cutting off the expanded workpiece.

CONSTITUTION: A band 11 of Pb-Sb alloy is put in tight contact with bands 12 of Pb-Ca alloy. laser beam 13 or the like is irradiated upon the contact portions of the bands 11, 12 to make fuse-bonded portions 14 and weld the bands on each other. The top 15 and bottom 16 of the welded piece are ground to a sheet 10. This sheet is rolled to a thinner metal sheet 19 whose central part is made of the Pb-Sb alloy 11 and whose lateral parts are made of the Pb-Ca alloy 12 and which is to be processed to an expanded latticework for the electrode plate of a storage battery of lead. The metal sheet 19 is introduced into an expander 20 to obtain a workpiece having a central unprocessed part 21 and both lateral reticulate parts 22. The workpiece is cut off to a prescribed shape to obtain the expanded latticework comprising side edge parts of Pb-Sb alloy and reticulate parts 22 of Pb-Ca alloy and group-welded very well.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—103265

⑬ Int. Cl.³

H 01 M 4/68

4/73

4/82

識別記号

庁内整理番号

7239—5H

7239—5H

7239—5H

⑭ 公開 昭和57年(1982)6月26日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑮ 鉛蓄電池極板用格子およびその製造法

東京都新宿区西新宿二丁目1番
1号新神戸電機株式会社内

⑯ 特 願 昭55—179232

⑰ 出 願 人 新神戸電機株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)12月18日

東京都新宿区西新宿2丁目1番
1号

⑲ 発 明 者 森成良佐

明 細 書

1. 発明の名称 鉛蓄電池極板用格子および
その製造法

2. 特許請求の範囲

1. 網目部が鉛—カルシウム系合金より成り耳部の一部乃至全部が前記鉛—カルシウム系合金より溶接性良好な金属より成ることを特徴とする鉛蓄電池極板用格子。

2. 溶接性良好な帯状の金属の一方の側部もしくは両側に帯状の鉛—カルシウム系合金を一体化してなるシート金属を用意し、該シート金属の鉛—カルシウム系合金部分を長さ方向と直角をなす方向にエキスパンド加工して網目部を形成し、エキスパンド加工されていない前記溶接性良好な金属部分を耳の全部乃至一部として網目部と共に切り出すことを特徴とする鉛蓄電池極板用格子の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、鉛蓄電池の極板の群溶接に係り、

耐食性に優れ十分な機械的強度を有しかつ金属学的性質も良好な溶接部を得ることが出来るエキスパンド格子の構造およびその製造法に関するものである。

衆知の通り、鉛蓄電池（特に自動車用電池）の極板には従来より鉛—アンチモン系合金から成る鑄造格子が用いられてきたが、電池のメンテナンスフリー化に対応しての鉛—カルシウム系合金の使用、電池製造ラインの一貫オートメーション化による生産性向上、省人化さらには悪条件下に於ける鑄造作業撤廃等の要求に応えるため鉛—カルシウム系合金シートをエキスパンド加工することにより格子体としたいいわゆるエキスパンド格子が使用されつつあり、既に米国に於ては数年前よりエキスパンド格子を用いた自動車用電池が市販されている。エキスパンド格子は、従来の鑄造格子が一枚づつ鑄造して作られていたのに対して、例えばコイル状に巻かれた長尺の鉛合金シートを連続的にエキスパンド加工して作られた網状体を切断することに

より得られるため極めて生産性が高い。

そして、シートの供給からエキスパンド加工、活物質のペースティング、乾燥、そして切断とそれぞれの工程を一貫流れ作業で連結することも可能であり、これにより極板製造工程を完全自動化することが出来るわけである。この点がエキスパンド格子を採用する場合の大きな利点の1つである。

さて、上述した利点のために格子の製造方法を鋳造からエキスパンド加工へ切替える動きが顕著であり、同時に格子材料の鉛-カルシウム系合金化が進みつつあるが、この場合極板製造工程に於て問題とされているのが群溶接である。

衆知の通り、蓄電池、例えば一般的な自動車用鉛蓄電池の場合には端子電圧が約12Vのものが使用されるが、この電池は約2Vの起電力を有する電池(セル)を6個直列につないだ形で構成されている。第1図は自動車用電池の断面の一部を示したものである。隔壁1で仕切られたセル2、2'の中には陽極板3、3'、陰

- 3 -

極板4'と極柱6'との溶接を群溶接と呼んでいるが、本発明の対象としているのがこの溶接性の向上である。

第2図～第4図はこの群溶接についてより詳細に説明するための図である。極柱6と群を構成している多数(この図では4枚)の陽極板3の耳8とがストラップ9を介して一体化されている。ここでストラップ9は足し鉛と称して溶融した鉛合金をこの部分に注ぎ込んで形成することが多いが、時にはあらかじめ極板の耳8を十分長くしておき、これを溶融させることにより外部から溶融金属を加えることなしに形成することもある。またさらに、キャストオン方式と称して極板の耳8の上部に溶融した鉛合金を流し込み極柱6とストラップ9を同時に形成するとともに極板との溶接を行なうものもある。いずれにしても最終的にはストラップ9を介して極柱と極板とが溶接されて一体化されるわけであるが、この溶接は欠陥のない信頼性に優れた接続部を得ようとするのがかなり難しい。

- 5 -

極板4、4'が交互に重ねられた形で納められている。そして、陰極板は、陽極板と接触することがなによりに袋状のセパレータ5の中に収納されている。また、セル2内の陽極板3とセル2'内の陰極板4'は極柱6、6'を介して電氣的に接続された形となっている。ここで極柱6および6'の接続は、例えば次のような方法で行なわれる。すなわち、あらかじめ陽極板3が溶接された極柱6と同じく陰極板4'が溶接された極柱6'を隔壁に設けられた穴7において接触させておき、次に両者間に加圧した状態で大電流を通じる。これにより両極柱6、6'の接触部すなわち前述した穴7の部分では抵抗発熱のために極柱6、6'の一部が溶融し両者は一体化される。なお、図には示していないが、セル2内の陰極板4あるいはセル2'内の陽極板3'も同様な方法でそれぞれ隣のセルの陽極板、陰極板と接続されている。

さて、ここに於て各極板と極柱との溶接、すなわち第1図に於ける陽極板3と極柱6および

- 4 -

特に極板に使用している格子が鉛-カルシウム系合金の場合にはその傾向は極めて顕著である。以下にその理由について述べる。

衆知の通り、鉛-カルシウム系合金は鉛-アンチモン系合金に比べ粘性が高くかつ活性なカルシウムを含有するために、溶融状態に於ては溶湯表面に容易に酸化被膜が形成される。鉛-カルシウム系合金の格子を有する極板の群溶接を難しいものに行っているのがまさしくこの酸化被膜の存在なのである。例えばキャストオン方式で鉛-カルシウム系合金格子の極板を群溶接する場合について述べよう。この場合には極板の耳の上部がその中に含まれる様な鋳型の中に、例えば約500℃程度の鉛-アンチモン系合金を流し込むことにより極柱とストラップを形成するとともに、ストラップ内部に極板の耳をかかえ込むような形で溶接するわけである。この場合流込まれた鉛-アンチモン系合金が凝固するのに要する時間は3～5秒程度である。この間に極板の耳は周囲に注ぎ込まれた鉛-アンチモ

- 6 -

ン系合金溶湯からの熱を受取り表面が溶融して形成されたストラップと一体化されるわけである。

さてここで問題となるのが酸化膜である。前述した通り鉛-カルシウム系合金は極めて酸化されやすく、特に溶融状態での酸化膜の生成は容易である。それ故上述した様に溶融した金属が周辺に注ぎ込まれ耳の表面が溶融する際にも巻込まれた空気中の酸素と反応し、ただちに酸化膜が形成される。また、耳の表面の酸化膜はキャストオン時以前から存在していたものもある。すなわち、エキスパンド格子の素材である鉛-カルシウム系合金のシートのためのインゴットの段階で生じたもの、あるいはインゴットをシートに圧延する段階で生じたもの、さらには極板製造工程に於いて、例えば活物質のペースティングの後の乾燥の際に生じたものなどである。

次に、この様な酸化膜が存在すると溶接上な

- 7 -

3〜5秒程度であることも酸化膜の浮上を困難にしている原因の1つである。もっと長い時間をかけて凝固させてやれば相当量浮上できるはずであるが、その様に長い時間をかけるとその間に耳の温度が上昇しすぎて耳全体が溶融し、ストラップ下部に於て耳が溶断してしまいう現象を生じる。

この様な理由から酸化膜が浮上できず、ストラップ内部に残留した形になる。第5図はこの状況を示したものである。第5図(a)は極めて良好な溶接がなされた場合の断面の状況を示したもので、ストラップ9と耳8との間にはきれいなフィレット(○印部分)が形成され、ストラップ9内部の耳8の表面は適度に溶融しストラップ9と耳8との境界(図中の点線)は見分けがつかない状態となっている。同図(b)は通常の工程に於て作られたもので、欠陥の発生状況を示す典型的な一例である。まず第1に(a)で見られたフィレットの形成が見られない。これは耳8の表面に存在する酸化膜のためにストラップ

- 9 -

までもなく酸化膜は一般に融点が高く簡単には溶融しない。しかしながらそれ自体の比重は鉛合金のそれより小さいため酸化膜が溶融しなくてもその周囲の金属が溶融すれば、比重の小さい酸化膜は溶融した金属の表面へ浮上するはずである。この事は、ここで問題としている静溶接の場合に於ても当然あてはまるわけで、キャストオン時に周囲に注ぎ込まれた鉛合金の溶湯からの熱を受け耳の表面が溶融すれば酸化膜は前記溶湯の中を移動し表面に浮上できるはずである。ところが、ここで問題なのが鉛-カルシウム系合金の粘性あるいは流動性である。前述した如く鉛-カルシウム系合金は鉛-アンチモン系合金に比べて非常に粘性が高く(流動性がよくない)溶融してもキャストオン時に周囲に注入された鉛-アンチモン系合金と融合しにくい。このことは、耳の表面に存在する酸化膜が周囲の溶融金属の中を移動しストラップ表面まで浮上しにくいことを意味している。また、キャストオン時に注入された鉛合金が凝固する時間が

- 8 -

9を形成する溶融金属が耳8の表面に濡れにくいからである。そして、単にフィレットが形成されにくいばかりではなく、符号Aで示したように大きなクレバス状の欠陥となって現れてくる。また、耳8の表面に存在していた酸化膜がストラップ表面まで浮上できず、ストラップ9内にとじこめられた形となるため、この部分では酸化膜によって上下左右の金属が分断され、いわゆる介在物の巻込、あるいは融合不良といった欠陥の発生をみることになる。図中の符号Bはこの種の欠陥の発生を示したものであり、丁度溶融が起る前の耳8の表面に相当する位置に存在している。この様な欠陥が発生すれば耳8がストラップ9から抜け落ち易くなることは明らかである。特に、符号Aで示した様にフィレットが出来ないことから進展した大きなクレバスはノッチの役目を果たし、極板が左右に多少曲げられるとクレバスの先端で亀裂が発生しこのために極板がストラップより脱落する。

さらに、この様な欠陥の発生は電流が流れる

- 10 -

ための有効断面積を減少させるため、特に大電流放電の場合にはこの部分での電圧降下を大ならしめ自動車のエンジンの起動性能を低下させる原因となる。

以上鉛-カルシウム系合金の格子を用いた極板に対して鉛-アンチモン系合金によるキャストオン方式での群溶接を例にあげて説明してきたが、この種の現象は多用されているガスバーナによる足し鉛方式をとった場合も同じであり、特にストラップを形成する金属に鉛-カルシウム系合金を用いた場合は極めて顕著である。

本発明は、鉛-カルシウム系合金より成るエキスパンド格子を用いた極板を群溶接する際に生じる上述した様な問題を解決し、金属学的にも機械的にも優れかつ耐食性にも優れた溶接部を得ることを可能ならしめるエキスパンド格子およびその製造法を提供することを目的としている。

次に本発明の詳細について述べる。

本発明の要点は、鉛-カルシウム系合金から

- 11 -

される。また、シート素材10の高さ h は、例えばエキスパンド加工時に要求されるシートの機械的性質やエキスパンド格子の厚さ、強度等を考慮して決定される。

この様なシート素材10は、例えば第7図、第8図に示した様な方法で作られる。

第7図は、溶接による方法である。すなわち、鉛-アンチモン系合金帯11、鉛-カルシウム系合金帯12を互いに緊密に接触させ、この接触面に例えば(a)の如くレーザービーム13を照射する。レーザービームが当たると接触面に於いて両合金帯の溶融が起こり、融合部14が得られる。ここで得られる融合部14は、高エネルギー密度を有する熱源であるレーザービームを用いているため、図に示した如くその幅 x に比べて深さが大きなものとなり、シート素材10'の高さ h' が例えば2.5mm程度である場合、シート素材10'の上面15から下面¹⁶まで幅 x を1~2mm程度に抑えて溶接することができる。従って、 W_1 が、2.0mm程度であっても、溶接す

- 13 -

成る格子を用いた極板を群溶接する際に生じる前述した如き不都合を排除するために、鉛-アンチモン系合金の如く鉛-カルシウム系合金より溶接性良好な純金属または合金により耳の部分だけを構成し、その他の部分は鉛-カルシウム系合金より成るエキスパンド格子を用いることにある。

第8図は本発明による耳の部分だけが鉛-アンチモン系合金より成り、他の部分は鉛-カルシウム系合金から成るエキスパンド格子の製作に用いられるシートの素材(以下シート素材10は、中央の鉛-アンチモン系合金帯11、一方の側部もしくは両側の鉛-カルシウム系合金帯12で構成されている。鉛-アンチモン系合金帯11の幅 W_1 は、最終的に形成されるエキスパンド格子の耳の高さと同等かそれ以下の寸法である。また、鉛-カルシウム系合金帯12の幅 W_2 は、最終的に形成されるエキスパンド格子の耳の高さをのぞいた高さ等を考慮して決定

- 12 -

することによって鉛-アンチモン系合金帯11の中に鉛-カルシウム系合金が溶け込んでくることは無視してよい。そして、溶接を終えたものは、上面15および下面16を研削し溶接の際に生じた表面の凹凸を取り除き(b)に示した如く表面が平滑なシート素材10とする($h' > h$)。

第8図は、同じくシート素材を作るもう1つの手法を示したものである。この場合は、鉛-アンチモン系合金帯と鉛-カルシウム系合金帯を一体化する手法として圧接を用いたものであり、圧接後の各々の幅が W_1 、 W_2 になるようにあらかじめ定められた鉛-アンチモン系合金帯11および鉛-カルシウム系合金帯12を第8図に示したように重ねてロール17および17'の間を通すことによってお互を圧接する。この場合、圧接される面は清浄なことが必要であり、圧接に先立って酸化膜の除去等の前処理が必要である。なお、接合面に於ける原子の拡散を促進し接合をより完全なものとするために、必要

- 14 -

に応じて圧接されたシート素材を適当な温度で熱処理するとよい。

次に、前述のようにして製作したシート素材10を2本のロール18、18'の間に第9図に示した様な状態で供給し、圧延を行なう。衆知の通り圧延に於ては被加工物の幅はほとんど変化せず、厚さのみ減少するため、この際の加工によって鉛-アンチモン系合金帯11および鉛-カルシウム系合金帯12の幅 W_1 、 W_2 はほとんど変わらない。この様な圧延を何段かの圧延ロールを通して行なうことにより、中央が鉛-アンチモン系合金^{その}一方の側部もしくは両側が鉛-カルシウム系合金からなるエキスパンド格子用シートメタルを作ることが出来るわけである。なお、通常は目的とする厚さまで圧延された段階で次のエキスパンド加工に備えシートメタルの両側端をスリットで切断し正確な寸法に成形する。このため、この段階で鉛-カルシウム系合金帯の幅 W_2 は W_2' となる。 $(W_2' < W_2)$ 。

この様にして作られたエキスパンド格子用シ^ハ

- 15 -

部21には図中に点線で示した様に幅 W_1 の鉛-アンチモン系合金より成る部分が存在しているので、この図の様な状態で耳を形成すれば、鉛-アンチモン系合金より成る耳8をもち、網目部22は鉛-カルシウム系合金より成る格子体が得られるわけである。

なお、耳8の長さHのうち鉛-アンチモン系合金より成る部分の長さ H' をいくりにするかという問題については、群溶接にどの様な溶接方法を適用するか、あるいは電池に要求されるメンテナンスフリー特性(例えば、減液量)等との関連に於て決定される。また、以上の説明に於ては耳部の金属を鉛-アンチモン系合金とする場合を対象に述べてきたが、これに限定する必要はなく、電池として要求される諸条件を満足し群溶接性を向上させ得る金属であれば問題はない。

次に本発明の実施例について記す。

耳の部分が鉛-アンチモン系合金、網目部が鉛-カルシウム系合金より成るエキスパンド格

- 17 -

子メタルを第10図に示した如くエキスパンド加工する。この際、エキスパンド加工は、網目がシートメタル19の長手方向に対して直角な方向に形成されてゆく方式をとる。すなわち、矢印の方向にシートメタル19を進行させ、エキスパンド20を通過させるとシートメタル19は中央の部分に幅 W_1 (ただし $W_1 > W_2$)の未加工部21を残し、その両側に網目部22が形成されるようにエキスパンドされる。なお、鉛-アンチモン系合金帯の一方の側部に鉛-カルシウム系合金帯を一体化したシートメタルを用いるときは、一方の側に網目部が形成される。

第11図は、第10図に示した如くエキスパンド加工されたもの(以下エキスパンドメタルという)から実際にエキスパンド格子を切出す時の状況を示したものである。エキスパンドメタル23の中に一点鎖線で示したものが、最終的に得られるエキスパンド格子である。図から明らかな様に、前述した中央の未加工部21が耳8の形成に供せられる。そして、この未加工

- 16 -

子を製作するために、まず第6図に示した如きシート素材を製作した。製作したシート素材の中央の鉛-アンチモン系合金帯はPb-3.5Sb-0.3As-0.02Sn合金であり、その幅 W_1 は20mmである。また、その両側の鉛-カルシウム系合金帯はPb-0.070S-0.5Sn合金でその幅 W_2 は40mmである。また、シート素材の高さ b は22mmである。なお、このシート素材の製作に於て鉛-アンチモン系合金帯と鉛-カルシウム系合金帯との接合は第8図に示し圧接によった。このようにして製作したシート素材の W_1 、 W_2 が上述した値(すなわち幅が $20 + 40 \times 2 = 100$ mm)で長さが2mのシート素材を、次に第9図に示した如く圧延してシートメタルとした。この際の圧延は10~12段のステップを踏んで行ない最終的に厚さ1mmとし、この段階でスリットを通して両端を切断して全幅を72mmとした(すなわち、鉛-カルシウム系合金帯の幅 W_2' を26mmとした)。この様にして形成された厚さ1mm、幅72mmのシ

- 18 -

トメタルを次にエキスパンド加工した。エキスパンド加工に際しては第11図における未加工部分の幅 W_1 を30mmとしその両側に切れ目幅0.7mm、切れ目段数28段、網目の長径12mm、短径8.2mmになる加工を行なって幅 W_2 が117mmの網目部を形成した。なお、ここで使用したエキスパンド加工機はレシプロタイプのもので加工速度は14m/minであり、加工時のカッタの潤滑剤には水を用いた。

さて、得られたエキスパンドメタルから第11図に一点鎖線で示した如く格子を切出した。切出した格子の寸法は次の如きものである。すなわち格子の幅 $W=144$ mm、高さ $L=120$ mm、耳の高さ $H=20$ mm、耳の幅 $P=15$ mm、そして耳のうち鉛-アンチモン系合金によって構成される部分の高さ H' は18mmである。

本発明によるエキスパンド格子が群溶接時に良好な溶接性を示すということの確認は、上述した格子と、従来の耳部および網目部ともに鉛-カルシウム系合金から成るエキスパンド格子

- 19 -

各々を用いた極板で実際に群溶接を行なって比較する方法をとった。それぞれの格子を用いた極板5枚からなる群を構成し、群溶接はキャストオン方式を採用して所定の鋳型に約480℃のPb-3.58b-0.3A合金を鋳込んだ。こうして得られた溶接部について外観、特にフィレットの形成状況、および内部欠陥の発生状況さらにストラップと耳との引張強度を調べた。結果を第1表に示す。表から明かな如く本発明によるエキスパンド格子は極めて良好な溶接結果を示している。

第 1 表

	フィレットが 十分形成され たもの (例)	ブローホール 融合不良等の 内部欠陥を生 じたもの (例)	引張試験に於 て耳がストラ ップより抜 けたもの (例)
本発明による エキスパンド 格子	73	19	0
従来のエキ スパンド格子	21	71	13

- 20 -

4. 図面の簡単な説明

第1図は鉛蓄電池のセル間接続の状況を示した縦断面図、第2図は群溶接部の状態を示した平面図、第3図は同正面図、第4図は同側面図、第5図は群溶接部の状況を示した断面図、第6図は本発明エキスパンド格子を作るためのシート素材を示した斜視図、第7図は前記シート素材を製作する時の手法の一例を示した断面図、第8図は同他の手法を示す側面図、第9図は本発明エキスパンド格子のためのシートメタルを得る際のシート素材の圧延状況を示す斜視図、第10図は本発明エキスパンド格子を得る際のエキスパンド加工の状況を示した平面図、第11図はエキスパンドシートより本発明エキスパンド格子を切出す時の状況を示した平面図である。

8は耳、11は鉛-アンチモン系合金帯、

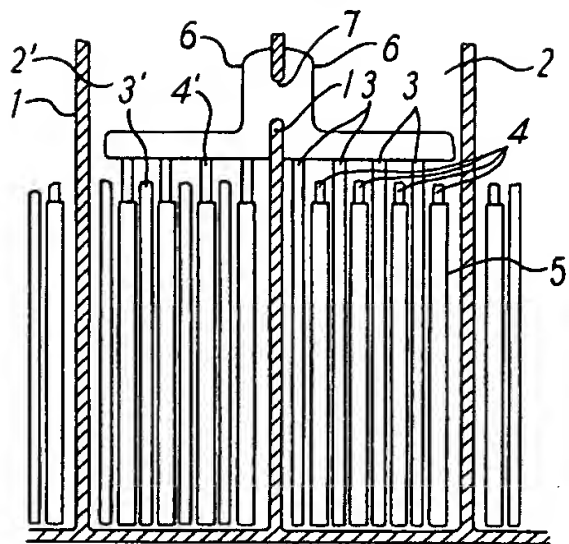
12は鉛-カルシウム系合金帯、

19はシートメタル、20はエキスパンド、

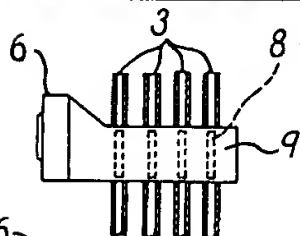
21は未加工部、22は網目部

- 21 -

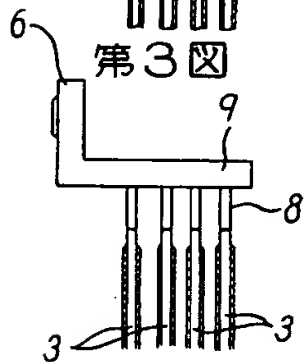
第1図



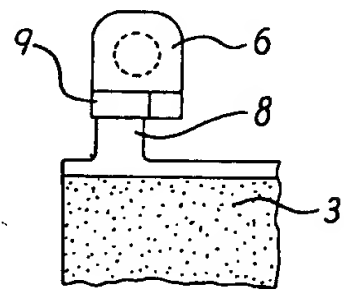
第2図



第3図

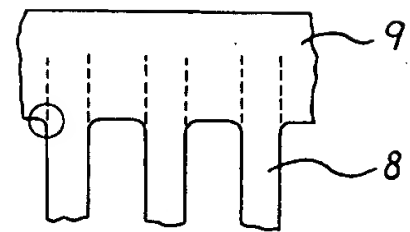


第4図

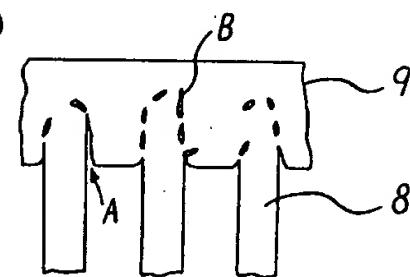


第5図

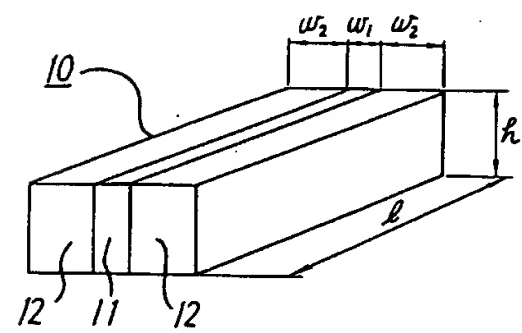
(a)



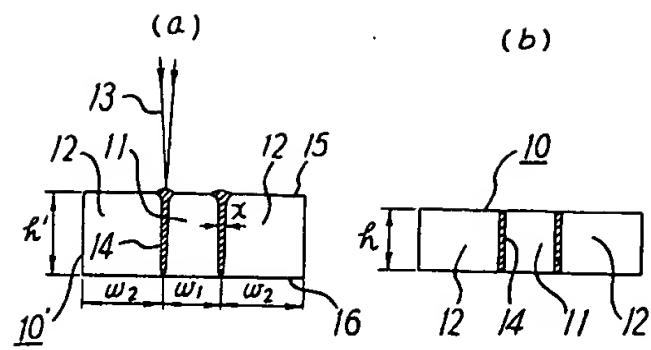
(b)



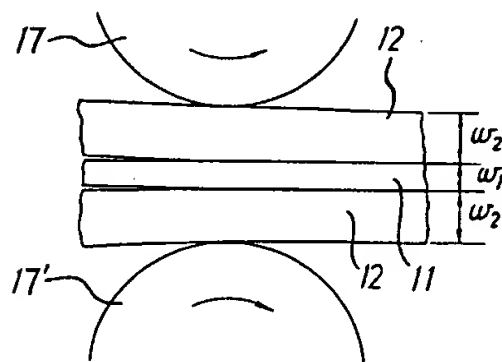
第6図



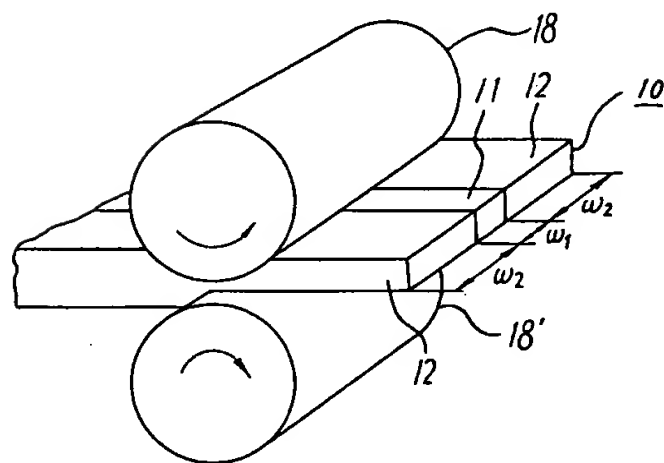
第7図



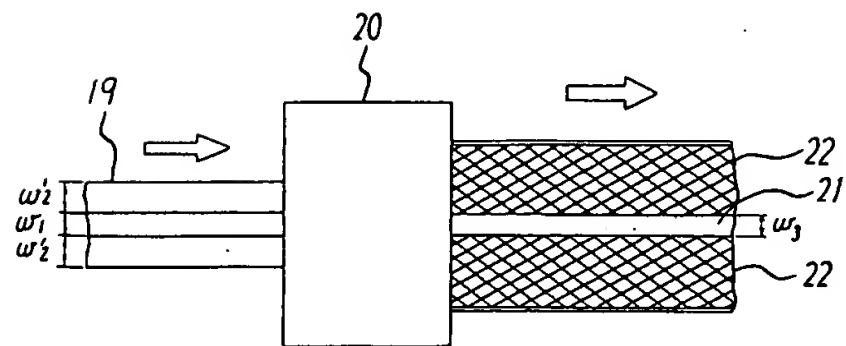
第8図



第9図



第10図



第11図

